

Teemu Alanko

Tuotannonohjaus elintarviketeollisuudessa

Neljä näkökulmaa case-tapausten avulla

Opinnäytetyö

Syksy 2011

Tekniikan yksikkö

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan Yksikkö

Koulutusohjelma: Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto:

Tekijä: Teemu Alanko

Työn nimi: Tuotannonohjaus elintarviketeollisuudessa

Ohjaaja: Jarmo Alarinta

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 28

Liitteiden lukumäärä: 0

Tuotannonohjaus on nykyaikaisessa tuotannossa välttämätöntä. Tuotannonohjaus voidaan jakaa karkea- ja hienokuormitukseen. Karkeakuormituksessa tehdään pitkän aikavälin suunnitelma, kun taas hieno-ohjaus tekee saman lyhyellä aikavälillä. Tuotantomuodot voidaan jakaa asiakas- ja varasto-ohjautuviin, mitkä asettavat tuotannonohjaukselle erilaiset lähtökohdat.

Nykypäivänä Lean-filosofiat, kuten JIT-tuotannonohjaus on suosittua, koska pyritään karsimaan kustannuksia, lisäämään tehokkuutta ja toimitusvarmuutta. Perinteinen, täysin varasto-ohjautuva tuotanto on menettämässä jalansijaansa. Elintarviketeollisuuden erikoisluontoisuus aiheuttaa ongelmia tuotannonohjauksen suunnittelulle. Elintarvikekoneenrakennus on taas usein pitkäkestoinen, monimutkainen projekti, joka aiheuttaa omat ongelmansa tuotannonohjaukselle. Elintarvikejalostuksessa taas ongelmat liittyvät tuotteiden lyhyeen säilyvyysaikaan.

Opinnäytetyössä etsitään vastauksia tuotannonohjauksen tärkeisiin kysymyksiin. Kaikkein haasteellisemmaksi koetaan henkilöstön ja materiaalin kuormitus. Meijerin voinalmistuksessa materiaalinhallinta aiheuttaa hieman ongelmia, sillä tuotannon tarkoitus on käyttää kaikki raaka-aine lyhyellä aikavälillä. Leipomon erittäin lyhytikäiset tuotteet aiheuttavat tuotannonohjauksen hienokuormituksen päivittäin. Lisäksi leipomon tuotannonohjaukseen kuuluu oleellisena osana logistiikan hallinta, sillä tuoreet tuotteet täytyy kuljettaa asiakkaille päivittäin. Koneenrakennuksessa taas keskeiset ongelmat on juuri henkilöstön hallinnassa, sillä projekteilla on monia eri vaiheita eikä kaikkia työmiehiä välttämättä tarvita, koska tehtävät vaativat erikoistumista.

Avainsanat: tuotannonohjaus, elintarviketuotanto, tuotantotalous

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Food Processing and Biotechnology

Specialisation:

Author: Teemu Alanko

Title of thesis: Production Management in Food Industry

Supervisor: Jarmo Alarinta

Year: 2011 Number of pages: 28 Number of appendices: 0

Operation management is a vital element in modern industry. Operation (production) management can be divided into two: rough and fine control. Rough control means planning production for a long period of time (~1 year) and fine control means executing the plan and adjusting production on a weekly/daily basis. Production models can be divided into customer-driven and stock-driven which sets different offsets on production management.

JIT/Lean-philosophies are nowadays very common, because everyone likes to cut production costs, increase efficiency and delivery certainty. Traditional, completely stock-driven production is losing its foothold.

The special needs of food industry cause problems with production management. Building machinery for food industry is often a long process, taking several months and the projects are complicated. The short shelf life of some foodstuffs causes problems in scheduling a production plan. In this thesis we look for answers for the most common problems when managing production. T

he most challenging aspect seems to be managing the load on personnel and materials. In the dairy, the most difficult aspect to manage was the load on personnel and materials, since butter making needs to use all the ingredients that arrive on quite short basis. Bakery products have a very short shelf life and they need to adjust the scheduling daily. They also need to have working logistics since they need to distribute fresh goods to the customers daily. In construction of foodstuffs machinery the key elements is managing the load on workers. The projects are long and they have several different phases in which all the workers may not be needed, since some of the work needs specialization.

Keywords: operation management, product management, foodstuff, foodstuffs industry, JIT

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Työn tavoite	8
1.3 Työn rakenne	9
2 TUOTANNONOHJAUKSEN TEORIAA	10
2.1 Karkeaohjaus	11
2.2 Hienokuormitus	12
2.3 Työntö- ja imuohjaus.....	12
3 TUOTANTOMUODOT	14
3.1 Asiakasohjautuva tuotanto	14
3.1.1 Lean/JIT	15
3.2 Varasto-ohjautuva tuotanto	15
4 MENETELMÄT	17
5 HAASTATTELUT JA ANALYYSIT.....	18
5.1 Kone- ja laitevalmistaja 1	18
5.1.1 Analyysi.....	18
5.2 Kone- ja laitevalmistaja 2	19
5.2.1 Analyysi.....	20
5.3 Meijeri	21
5.3.1 Analyysi.....	22
5.4 Leipomo	23
5.4.1 Analyysi.....	24
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	26
7 POHDINNAT	27

LÄHTEET.....	28
--------------	----

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Tuotannonsuunnittelun prosessi. (Sheer, A-W., Business Process Engineering- Reference Models for Industrial Enterprises, 1994).....	10
Kuvio 2. Kapasiteetin osatekijät. (Kilpeläinen, s. 186).....	11
Kuvio 3. Tuotanto pyrkii mukailemaan tilauksia.	14
Kuvio 4. Vakiotuotteiden valmistus varastoon.....	16
Kuvio 5. Yrityksen 1 tuotannonohjaus.....	19
Kuvio 6. Tuotannonohjauksen muodostuminen Yritys 2:ssa.....	21
Kuvio 7. Meijerin voi- ja levitevalmistuksen tuotannonohjauksen osatekijät.....	23
Kuvio 8. Leipomon tuotannonohjaus.....	25

Käytetyt termit ja lyhenteet

JIT/JOT	Just in Time / Juuri oikeaan tarpeeseen – tuotanto.
Läpäisyaika	Aika, joka kestää tuotteen tilausprosessista aina asiakkaalle asti.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Tuotannonohjaus on nykypäivän tuotantolaitoksissa lähes välttämättömyys. Tuotantoa voidaan ohjata joko perinteisin menetelmin käsin tai tietokonepohjaisen tuotannonohjausjärjestelmän avulla. Tuotannonohjausohjelmiston tarve määräytyy tuotantoprosessin ja sen laajuuden mukaan.

1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyössä selvitetään tuotannonohjauksen tilaa elintarviketeollisuudessa ja elintarvikelaitteita valmistavissa yrityksissä. Pyritään saamaan vastauksia tuotannonohjauksen perimmäisiin ongelmakohtiin tutkimuskysymysten avulla. Lisäksi yritysten tuotannonohjausta verrataan teoreettisiin malleihin.

Tutkimuskysymysten pääkohdat:

- Miten tuotannonohjaus yrityksessä on suunniteltu?
 - Miten henkilöstön karkea- ja hienokuormitus on suunniteltu?
 - Miten laitteiden karkea- ja hienokuormitus on suunniteltu?
 - Miten raaka-aine- ja materiaalikuormitus suunnitellaan?
 - Mitä työkaluja on tuotannonohjauksessa käytössä?
 - Mitkä tekijät ohjaavat tuotannonsuunnittelua?
- Tuleeko henkilöstön karkeakuormitus suunnitella niin, että on 100 % kuormitus?
 - Miten järjestetään hienokuormitus, jos kapasiteetin kuormitus on yli 100 %? Mitä keinoja?
 - Miten sopeutetaan ylikapasiteettia, jos karkeakuormitus on tehty toisella äärilaidalla ?

1.3 Työn rakenne

Opinnäytetyö rakentuu neljään keskeiseen osaan:

1. Johdanto

- Kerrotaan työn taustat, tavoitteet ja rakenne.

2. Teoria ja menetelmät

- Perehdytään tuotannonohjauksen teoriaan. Käsitellään karkea- ja hienokuormitus sekä imu- ja työntöohjaus. Lisäksi käydään läpi perustuotantomuodot: asiakas- ja varasto-ohjautuva tuotanto sekä asiakasohjautuvaan tuotantoon läheisesti liittyvä JIT.
- Käsitellään työssä käytetyt menetelmät.

3. Haastattelut

- Haastatellaan neljää eri elintarviketeollisuudessa toimivaa yritystä: kahta kone- ja laitevalmistajaa sekä kahta elintarvikejalostajaa.

4. Analyysi, johtopäätökset ja pohdinnat

- Analysoidaan haastattelusta saatu tieto sekä tehdään niistä tarvittavia johtopäätöksiä.
- Pohditaan johtopäätöksiä ja analyysien tuloksia.

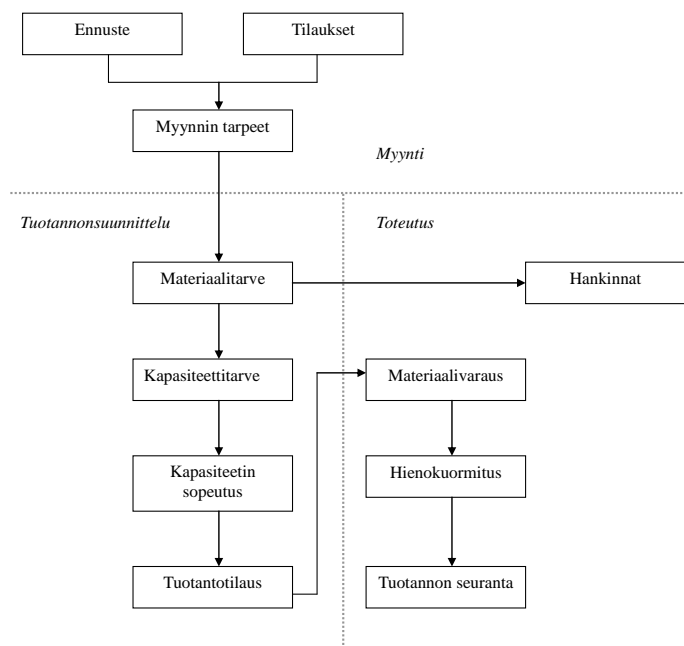
2 TUOTANNONOHJAUKSEN TEORIAA

Tuotannonohjauksen tarkoitus on ohjata yrityksen tuotantoa, asettaen tuotteelle tietyt vaatimukset niiden hinnasta, määrästä, laadusta sekä toimitusajasta (Porter, 2009, 12). Tuotannonohjauksen pohjalla voi olla tietokonepohjainen järjestelmä tai ohjaus hoidetaan perinteisimmin menetelmin suullisesti tai kirjallisesti tuotanto-päällikön toimesta.

Tuotannonohjaus ja –suunnittelu voidaan jakaa kahteen pääosaan: karkeaohjaukseen ja hieno-ohjaukseen. Tuotantotekniikat voidaan jakaa karkeasti kahteen: tilaus(asiakas-)tuotantoon ja varastotuotantoon. (Kilpeläinen, [viitattu 1.11.2011], 178.)

Tuotannonohjauksen tarpeellisuus on kasvanut automaation ja eräkokojen kasva-essa. Tuotannonsuunnittelu pohjautuu aina myynnin tarpeisiin.

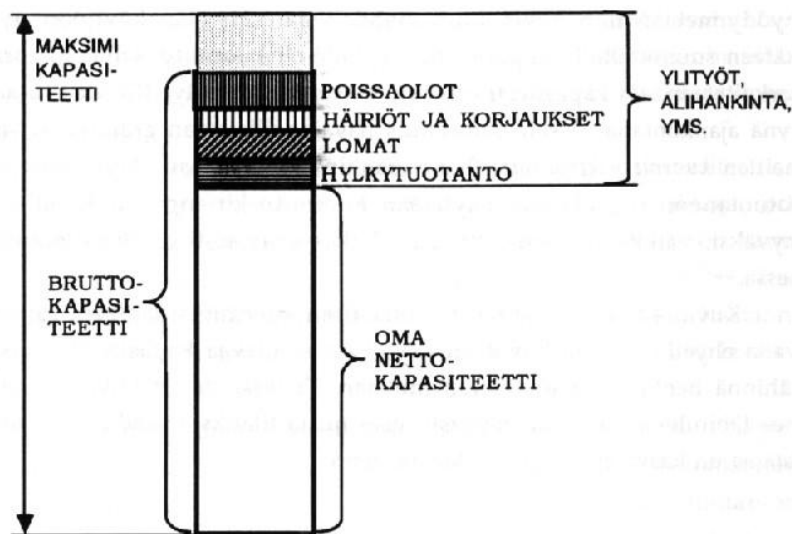
Kuviossa 1. on havainnollistettu tuotannonohjausprosessi. Yläosassa on ennusteisiin ja tilauksiin pohjautuva myynnin tarpeet, joiden pohjalta tuotantoa voidaan suunnitella. Vasemmalla puolella ovat pitkällä aikavälillä ja oikealla puolella lyhyellä aikavälillä vaikuttavat seikat. (Kilpeläinen, [viitattu 1.11.2011], 178 .)



Kuvio 1. Tuotannonsuunnittelun prosessi. (Scheer, A-W., 1994)

2.1 Karkeaohjaus

Karkeakuormituksessa ohjataan tuotannon kapasiteettia. Tähän liittyvät kaikki tuotantoon vaikuttavat muuttujat kuten henkilökunta, laitteet ja raaka-aineet, jotka näkyvät kuviossa 2. Tuotannon karkeasuunnitelma tehdään yleensä pitkällä aikavälillä, useimmiten vuosittain. Tuotantoa suunnitellaan edellisvuosien myyntisuunnitelmien, ennusteiden ja/tai budjetin perusteella tai projektituotannossa meneillään olevien projektien perusteella. (Kilpeläinen, [viitattu 1.11.2011], 186.)



Kuvio 2. Kapasiteetin osatekijät. (Kilpeläinen, [viitattu 1.11.2011], 186.)

Maksimikapasiteetti on tilanne, jossa kaikki mahdolliset tekijät on hyödynnetty saavuttaakseen 100%:n kuormitus. Tähän voidaan laskea myös tilapäinen kapasiteetti esimerkiksi vuokratyövoiman ja alihankinnan kautta. Bruttokapasiteetilla tarkoitetaan laitteiden maksimikapasiteettia ilman inhimillistä tekijää. Nettokapasiteetti tarkoittaa tuotantolaitoksen omaa kapasiteettia ilman normaalista poikkeavaa työkuormitusta: ylityöt, alihankinta tai väliaikainen työvoima. (Kilpeläinen, [viitattu 1.11.2011], 186–187.)

2.2 Hienokuormitus

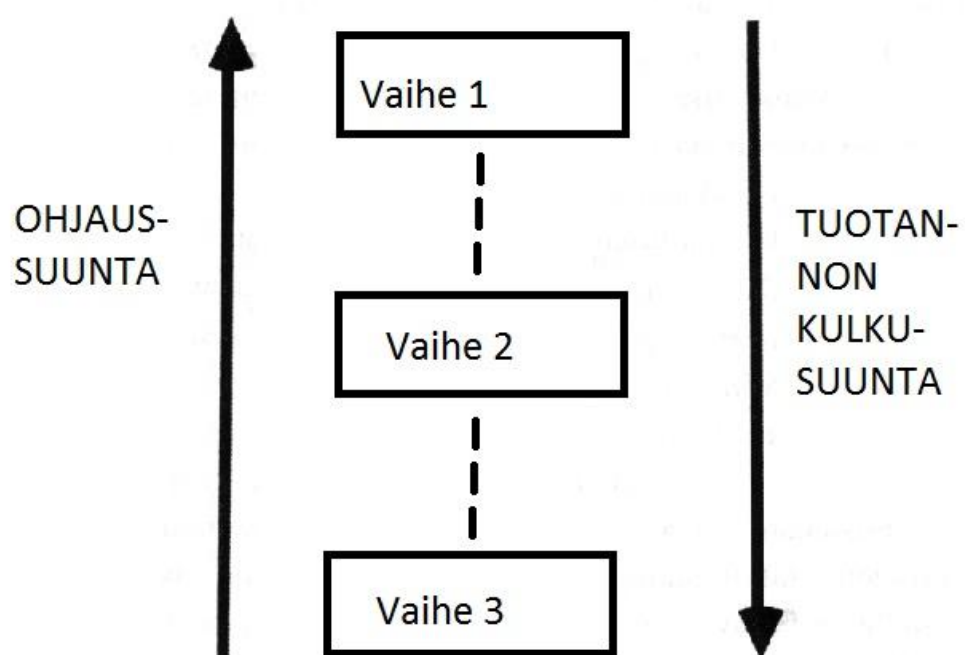
Hienokuormituksella tarkoitetaan tietyn tuotanto-/työvaiheen kuormituksen säätöä lyhyellä aikavälillä. Joissakin tapauksissa hienokuormitus tehdään päivittäin. Hienosuunnittelussa tulee tietää valmistusmäärä, tuoterakenne, työvaihetiedot ja materiaalinhallinta. Lisäksi pohjalla tulee olla hyvä karkeasuunnitelma. (Kilpeläinen, [viitattu 1.11.2011], 197–198.)

Hieno-ohjaukseen liittyy oleellisesti materiaalin/raaka-aineen ohjaus: raaka-aineet, laitteet ja työntekijät tulee olla oikeassa paikassa oikeaan aikaan ja niitä tulee olla tarvittava määrä. Myös laitteiden hetkellinen kapasiteetin nosto tai lasku voi olla mahdollista. Tähän vaikuttavat kuitenkin laatutekijät, sillä useimmiten laatu koetaan ykköstekijäksi eikä se saa vaarantua.

2.3 Työntö- ja imuohjaus

Työntöohjaus on kaikkein perinteisin ohjausmuoto. Työntöohjaus tarkoittaa sitä, että aiempi työvaihe ohjaa seuraavaa työvaihetta tuotannossa. Prosessi jatkuu aina sitä mukaa kun edellinen työvaihe on valmis. Täten tuotantoa ohjaa esimerkiksi raaka-aineen saatavuus. (Stevenson, 2009, 710–711.)

Imuohjaus tarkoittaa tilannetta, jossa tuotannon viimeisin vaihe ohjaa aikaisempaa tuotantoprosessia. Imuohjaus liittyy oleellisena JIT-tuotantostategiaan, jossa pyritään vähentämään varastoja ja sitoutunutta pääomaa. Näin ollen viimeisin vaihe eli toimitus asiakkaalle ohjaa koko aiempaa tuotantoa. Täten varastoja pystytään pitämään minimissä. Imuohjauksen onnistuminen vaatii hyvin sujuvaa ja organisoitua tuotantoa. Tämä ilmenee hyvin kuviosta 3. (Blomqvist, 2001, 11–12.)



Kuvio 3. Imuohjaus.

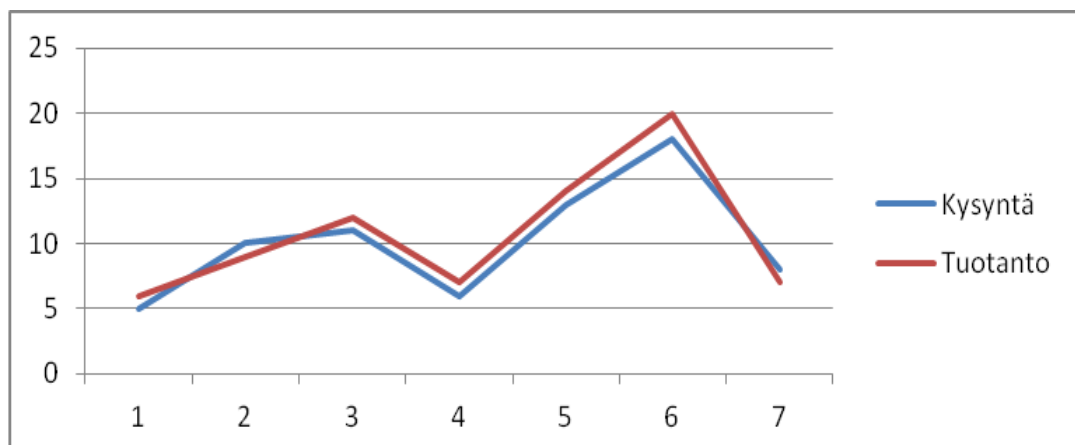
3 TUOTANTOMUODOT

Tuotantomuodot voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan sen perusteella, mikä ohjaa tuotantoa. Joko pyritään valmistamaan tuotteita tasaisesti varastoon tai pyritään mukailemaan asiakkaiden tilauksia.

3.1 Asiakasohjautuva tuotanto

Asiakasohjautuvassa tuotannossa pyritään arvioimaan asiakkaiden kysyntä, jonka pohjalta tuotantoa sitten suunnitellaan. Tämä tehdään yleensä aikaisempien vuosien myynnin pohjalta ja/tai erillisen markkinatutkimuksen avulla. Tämä menetelmä on havainnollistettu kuviossa 4. (Kilpeläinen, s.77)

Tämä on useasti hyvin haasteellista, sillä markkinatilanteet yleensä muuttuvat. Mutta jos kyseessä on niinsanottu perinteinen vakiotuote, esimerkiksi levitteet, niiden kysyntä on usein verrannollinen edellisvuosien myyntiin, vaikka yleensä pientä vaihtelua tapahtuukin trendien muuttuessa.



Kuvio 4. Tuotanto pyrkii mukailemaan tilauksia.

3.1.1 Lean/JIT

Lean/JIT (Just In Time) –strategia on peräisin Japanissa 1900-luvun puolivälin autoteollisuudesta. Ne pyrkivät parantamaan asiakastytyvääisyyttä ja prosessin kulkua pyrkimällä eliminoimaan kaikkea turhaa ja tekemällä tuotannossa sujuvampaa/joustavampaa. Lean- ja JIT-systeemit ovat nykypäivänäkin hyvin suosittu menetelmä tuotannonohjauksessa. Tätä filosofiaa käytetään asiakasohjautuvassa tuotannossa. (Stevenson, 2009, 693–694.)

Leaniin ja kuuluvat oleellisesti seuraavat kohdat:

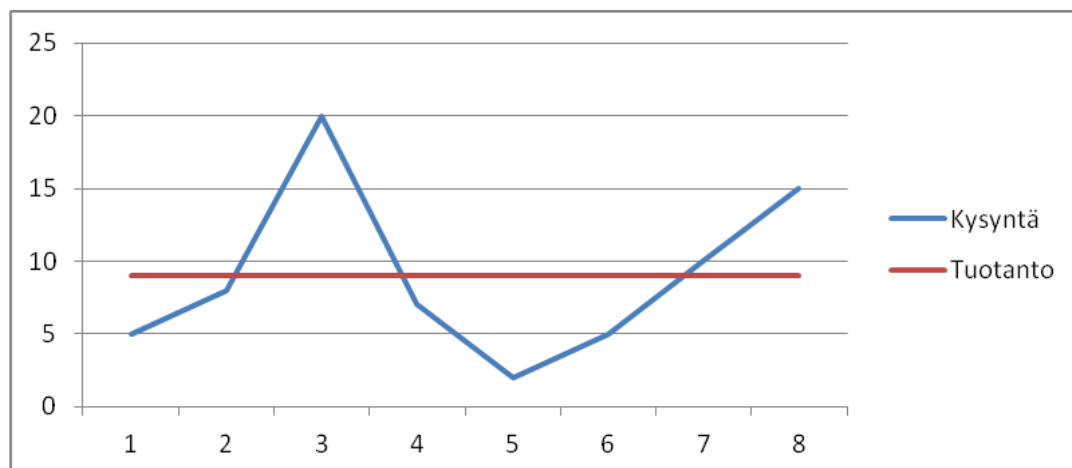
- kaiken turhan minimointi (työvaiheet, varastot, kuljetukset, odotusajat, ylituotanto, yliprosessointi, virheelliset tuotteet)
- jatkuva kehittäminen (prosessi ja työntekijät)
- imuohjaus: läpimenoaikojen lyhennys, tuotannon tasoittaminen
- virheiden eliminoiminen prosessista. (Porter, 2009, 31.)

JIT/JOT-tuotannossa on pääasiassa kyse vain juuri oikeaan tarpeeseen (JOT) - valmistuksesta. Kuitenkin sen käyttö ilman Leanin muita kohtia voi johtaa epäsuotuisiin lopputuloksiin.

3.2 Varasto-ohjautuva tuotanto

Varasto-ohjautuvassa tuotannossa lähdetään liikkelle tilanteesta, jossa tuotetta pyritään valmistamaan varastoon tasaisesti eikä välitetä kysynnän mahdollisista heilahduksista. (Kilpeläinen, s.77)

Tuotantokapasiteetti pyritään optimoimaan niin, että tuotetta voidaan valmistaa tasaisesti ympäri vuoden. Tämä menetelmä sopii parhaiten muuttumattomien vakiotuotteiden, kuten paperi, tuotantoon. Kuviossa on 5 esitetty kysynnän ja tuotannon väliset suhteet esimerkiksi vuoden aikana.



Kuvio 5. Vakiotuotteiden valmistus varastoon.

4 MENETELMÄT

Ensimmäiseksi tutkittiin minkälaista kirjallisuutta aiheesta löytyy. Keskityttiin tässä lähinnä tutkimaan aiheeseen liittyviä oppikirjoja ja –materiaalia, sillä työn alkupe-
räisenä lähtökohtana oli koulun ja alan toimijoiden välisen yhteistyön kehittäminen.

Lähteinä käytettiin pääasiassa Stevensonin Operations management –opusta, jota käytetään oppikirjana sekä Vaasan yliopiston professorin T. Kilpeläisen kirjasta Tuotantotalouden perusteet.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin yrityshaastatteluja. Haastateltiin neljää elintarvi-
keteollisuudessa vaikuttavaa yritystä. Ensiksi kirjoitettiin vapaamuotoisen koosteen
tutkimuskysymysten vastauksista. Sen jälkeen pyrin analysoimaan vastauksia ver-
taamalla niitä teoriapohjaan. Käytin seuraavia kysymyksiä purkamaan haastattelu-
ja:

- Mihin teorioihin yrityksen tuotannonohjaus pohjautuu?
- Mitkä tekijät vaikuttavat yrityksen tuotannonohjaukseen?
- Mitä erityisseikkoja yrityksen toimiala aiheuttaa tuotannonohjaukseen?
- Mitä muuta oleellista yrityksen tuotannonohjauksessa on?

Lisäksi purettiin yrityksen tuotannonohjausprosessin kaavioksi, mistä näkee mikä
ohjaa mitäkin ja millaisella aikavälillä.

Lopuksi tehtiin tarvittavia johtopäätöksiä kaikkien haastattelujen pohjalta tutkimus-
kysymysten vastauksista.

5 HAASTATTELUT JA ANALYYSIT

5.1 Kone- ja laitevalmistaja 1

Yritys 1 valmistaa elintarviketeollisuudessa käytettäviä moduulituotantolaitoksia.

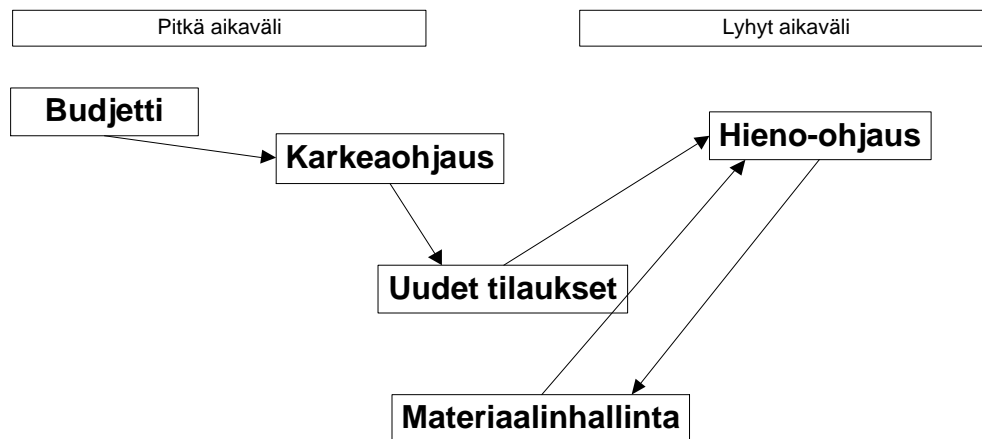
Karkeakuormituksen säätää myynnin pohjalta tehty budjetti sekä olemassa olevat projektit. Hienokuormitus tehdään paperille viikoksi-puoleksitoista kerrallaan. Haastattelun ajankohtaan oli juuri menossa tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto. Sen tulisi olla täysin käyttövalmis vuoden loppuun mennessä.

Ongelmana on ollut läpäisyajojen hitaus. Tuotteet ovat pitkälle räätälöityjä, eikä varastoon ole voitu valmistaa vaan on pitänyt odottaa asiakkaan tilausta. Nyt uudella tuotannonohjausjärjestelmällä pyritään lyhentämään tätä aikaa syöttämällä sinne valmiita tuoterakenteita jo tehdyistä koneista ja täten liikutaan askel kohti massaräätälöintiä. Näin pystytään paremmin laskemaan kuinka kauan tuotteen valmistukseen menee ja mitä osia ja työmiehiä tarvitaan missäkin vaiheessa.

Haastatteluhetkellä oli tuotannossa käytännöllisesti katsoen 30 % liian vähän työmiehiä. Työntekijöistä noin puolet olivat vuokratyöntekijöitä. Ongelmana on osavien työntekijöiden saanti, sillä osa töistä on korkealle kustomoituja. Jos kapasiteetin tarve laskee, vuokratyöntekijöitä ei enää tarvita. Karkeakuormitus on tehty niin, että vakituisilla työntekijöillä on käytännössä lähes täysi kuormitus.

5.1.1 Analyysi

Haastatteluhetkellä henkilöstön kuormitus oli suurempaa kuin sen maksimikapasiteetti, vaikka puolet henkilöstöstä oli vuokratyöntekijöitä. Tuotannonohjaus ei tällä hetkellä ollut täysin onnistunut. Tietojärjestelmäpohjaisen tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto ehkä auttaa tässä tulevaisuudessa. Tällöin pystytään ehkä reagoimaan kuormituksen muutoksiin nopeammin niin materiaali-, henkilöstö-, kuin laitteistopuolella. Se myös auttaa varmasti mahdollisten uusien tilausten sovitamista tuotantoon. Kuviossa 6. näkyy hyvin yrityksen tuotannonohjausprosessin rakenne.



Kuvio 6. Yrityksen 1 tuotannonohjaus.

5.2 Kone- ja laitevalmistaja 2

Yritys 2 valmistaa materiaalinkäsittelylaitteita, pääasiassa elintarviketeollisuuden käyttöön. Tuotanto on projektiluontoista, joten tuotannon/laitteiden suunnittelu aloitetaan vasta, kun tilaus on saatu. Projekteja on yhtä aikaa meneillään noin kymmenkunta. Parhaimmillaan projekteja on ollut yhtäaikaan 50 kappaletta. Tällöin ne ovat kuitenkin olleet mittasuhteiltaan pienempiä.

Tuotannonohjauksessa yritys luottaa perinteisiin menetelmiin ja heillä ei ole tietokonepohjaista tuotannonohjausjärjestelmää. Karkeasuunnitelma tehdään excel-taulukoon. Hienokuormituksen tekee tuotantopäällikkö jokaiselle työntekijälle henkilökohtaisesti. Kerran viikossa pidetään tuotantoon liittyen palaveri. Projektit ovat yleensä pitkiä, parista viikosta vuoteen. Kuitenkin materiaalinhallinnassa käytetään Sonet-järjestelmää, sillä laitteiden valmistuksessa tarvitaan runsaasti erilaisia materiaaleja ja komponentteja. Varastoissa ei ole kuin perusraaka-aineita: metalleja ja muoveja. Kaikki komponentit tilataan vasta, kun projekti on käynnistetty, sillä jokainen projekti on erikoisluontoinen eikä komponentteja voi hankkia varastoon etukäteen.

Yrityksen mielestä, karkeakuormitusta ei kannata suunnitella 100 %:n mukaan, sillä projektit elävät jonkin verran ja kaikkea sattuu ajan mittaan. Heidän ajatus oli, että suunnitelmat tehdään niin, että kuormitus olisi noin 90 %.

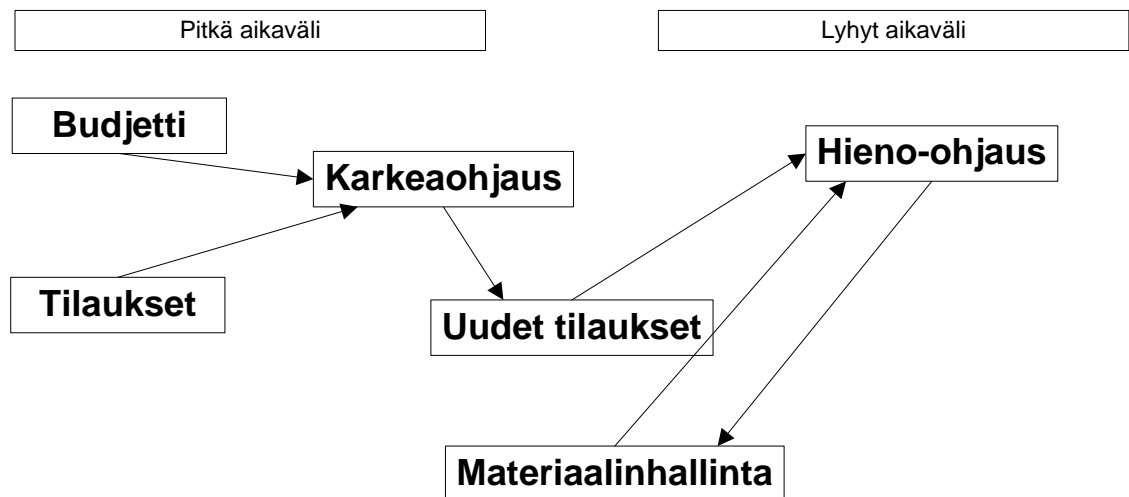
Yrityksen ratkaisu tähän on vuokratyövoima. Yrityksellä on useita vuokrahenkilöitä, jotka ovat tarvittaessa työskennelleet yrityksessä jo useita vuosia. Osittain myös kiireellisyysjärjestystä pystytään muuttamaan. Toimituksissa ei ole yhtään joustoa, sillä laitteet tulee olla toiminta- ja asennusvalmiita sovittuun aikaan mennessä, kun tilausvahvistus laitteista on tehty.

Jos näyttää siltä, että kuormitus on ~50 % ja tällainen tilanne jatkuu kauan, osa henkilöstöstä täytyy lomauttaa.

Tietokonepohjaisesta tuotannonohjausjärjestelmästä on keskusteltu, mutta sen hyödyt nykyisellään nähdään pieninä. Tilauksia on kuitenkin yhtä aikaa meneillään aika pieni määrä ja niiden etenemistä on helppo seurata. Näkymys oli, että tietokonepohjaisen tuotannonohjausjärjestelmän hyödyt olisivat minimaaliset. Kuitenkin muutamia asioita, jotka olisivat hyviä: näkisi koko tuotannon ja niiden etenemisen pitkäksi ajaksi ja olisi helpompaa sovittaa esimerkiksi uusia tilauksia, jos jossain kohtaa on vähemmän kuormitusta (esim. jos jotain tärkeitä komponentteja joutuu odottamaan tms.). Jos tuotannonohjausjärjestelmää kuitenkin hankittaisiin, sen tulisi olla kevyt, että sitä olisi helppo käyttää eikä kuluisi turhaa aikaa ja resursseja sen ylläpitämiseen ja mahdollisten virheiden korjaamiseen.

5.2.1 Analyysi

Haastattelun perusteella tuotanto on pitkälle kustomoitua projektiluontoista tuotantoa. Jokainen tilaus tehdään asiakkaan toiveiden mukaan, sillä asiakkaiden tarpeet ovat erilaisia. Tässä tapauksessa ehkä vakituiselle henkilöstölle kannattaisi suunnitella kuormitus 100 %, sillä yritys käyttää myös vuokratyöntekijöitä. Kuvio 7 esittää karkeasti yrityksen tuotannonohjausprosessin vaiheita.



Kuvio 7. Tuotannonohjauksen muodostuminen Yritys 2:ssa.

5.3 Meijeri

Yritys 3 on meijerialan yritys, josta haastattelin yksikköä, joka valmistaa voita ja levitteitä.

Rasvaosaston tuotannonohjaus on riippuvainen raaka-aineohjauksesta. Se on sekä työntö- että imuohjauksinen. Rasvaosaston tuotanto on tasoittavaa: kaikki raaka-aine (kerma) pitää valmistaa voiksi ja levitteiksi. Tuotannon karkeasuunnitelma tehdään vuodeksi myyntiennusteen ja budjetin pohjalta. Hienosuunnittelu tehdään kahdeksi viikoksi kerrallaan työvuorolistojen muodossa, ja joka keskiviikko julkistetaan seuraavan viikon tuotantosuunnitelma. Tämä suunnitelma ei kuitenkaan ole välttämättä viimeinen versio, sillä tuotanto elää raaka-aineen saatavuuden ja laitteiden toimivuuden takia.

Heillä on käytössä SAP-järjestelmä, johon asiakkaat (kaupat, keskusliikkeet) tekevät omat tilauksensa. Heillä on erillinen jakeluvarasto, jotka sitten jakelevat joelta saapuvat tuotteet tilausten perusteella. Varastotaso pyritään pitämään tasaisena ja kohtuullisen pienenä.

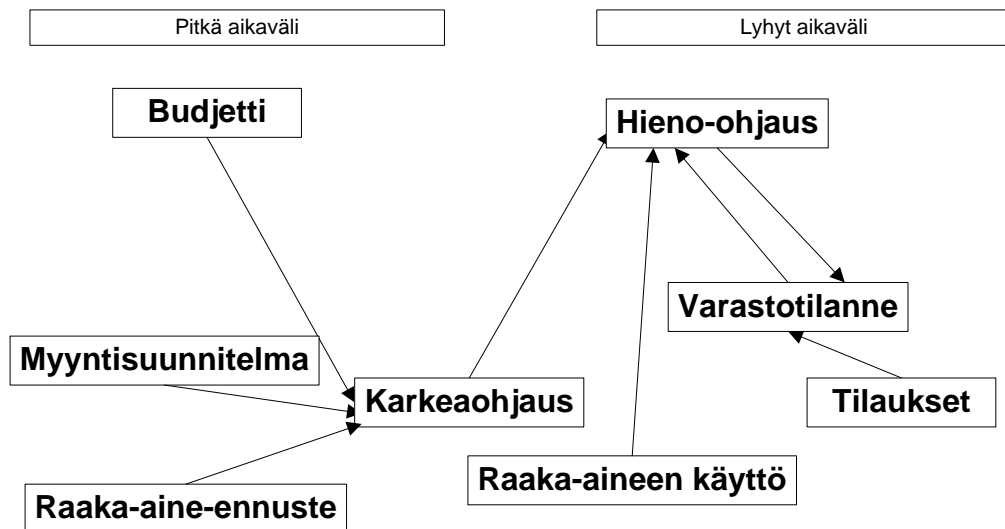
Karkeakuormitus tehdään niin, että kuormitukseen jää jonkin verran väljyyttä. Lisäksi kaksi kertaa vuodessa tehdään määräaikaista sopimuksia. Jos kuormitus

näyttää ylittävän 100 %, käytössä on jonkin verran ylitöitä, jos ongelma on lyhytaikainen. Jos tarvitaan lisätyövoimaa, on käytössä kutsuttaessa-sopimuksia, joilla voidaan tilapäisesti lisätä henkilöstöä. Lisäksi kiireellisyysjärjestystä voidaan muuttaa. Toimitusvarmuus ja laatu ovat kaiken perusta. Myös kaikki raaka-aine pitää saada käytettyä, sillä jos kermasäiliöt ovat täynnä, ei voida vastaaottaa lisää kermää, mikä haittaa kuljetuksien ja maidon kuorinnan toimintaa, mikä haittaa myös muiden osastojen toimintaa.

Jos näyttää siltä, että ettei kaikille ole tarpeeksi kuormitusta, tilannetta voidaan korjata hetkellisesti työnajan lyhennyksillä (pekkaset). Jos tilanne jatkuvan kauan joudutaan pohtimaan, että jatketaanko määräaikaista sopimuksia tai pahimmassa tapauksessa joudutaan YT-neuvotteluihin.

5.3.1 Analyysi

Haastattelun perusteella tuotanto on asiakas- että varastotuotantoa. Rasvaosaston tuotanto on ns. tasaavaa tuotantoa, joten esim. raaka-aineen saatavuus ja määrä riippuu muiden osastojen raaka-aineen käytöstä, sillä kaikki raaka-aine tulee prosessoida mahdollisimman pian. Asiakkaiden tilaukset ohjaavat tuotantoa ja samoin myös varastotilanne. Raaka-aine työntää tuotantoa toisesta päästä eli tuotanto on sekä imu- että työntöohjautuvaa. Kuviossa 8 on esitelty tuotannonohjausprosessin pääpiirteet.



Kuvio 8. Meijerin voi- ja levitevalmistuksen tuotannonohjauksen osatekijät.

5.4 Leipomo

Haastateltavana oli leipomo, joka valmistaa tuoretuotteita.

Karkeasuunnittelu lähtee edellisvuosien myyntihistoriasta sekä sen pohjalta tehdystä budjetista. Tuoretuotteiden leipomon tuotannonohjaus on puhtaasti asiakaslähtöistä. Hienokuormitus tehdään käytännössä päivätasolla; Edellisenä päivänä tehdyt tilaukset toimitetaan seuraavana päivänä asiakkaille asti. Asiakkaille on yleensä pitempiaikaisia sopimuksia (1-2kk) tuotteiden toimituksesta, mutta määrä selviää vasta päivittäisen tilauksen yhteydessä. Tuotanto aloitetaan ennusteen pohjalta ja kun tilaukset ovat selvinneet, jatketaan tuotantoa sitten tilausten pohjalta.

Heillä on käytössä tietojärjestelmäpohjainen tuotannonohjausjärjestelmä johon kuuluu myös raaka-aineen sekä myynnin ohjaus. Asiakastilaukset tulevat 95%:sesti suoraan järjestelmään. Tietojärjestelmä laatii myös ennusteet, jonka pohjalta tuotanto aloitetaan.

Varastoja ei ole valmiille tuotteille ja raaka-ainetilanne pyritään pitämään myös mahdollisimman alhaisena. Tuotannonohjauksen piiriin kuuluu tässä tapauksessa myös oleellisesti tuotteiden kuljetus asiakkaalle. Yöllä tuotteet pakataan Fifo-

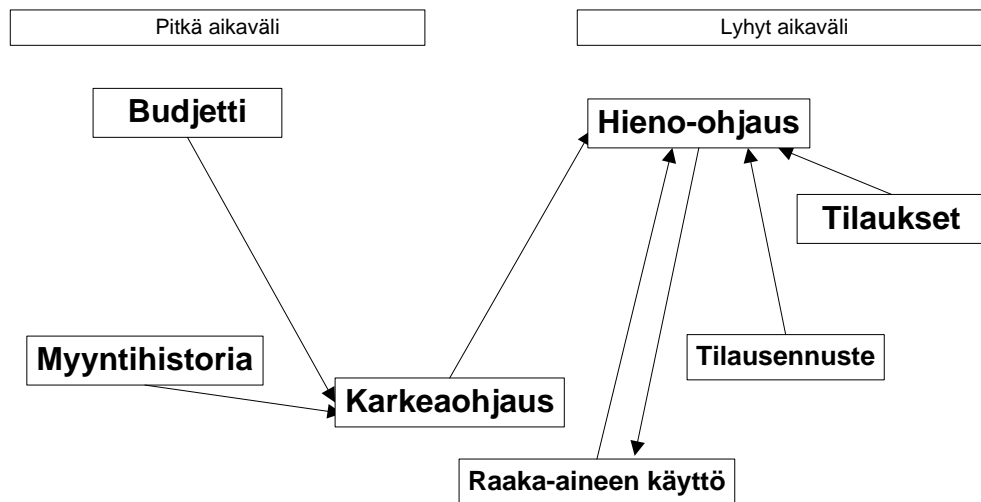
periaatteen (first in, first out) mukaisesti ja järjestelmä ylläpitää reaaliaikaista rahtikirjaa. Näin ollen ollaan tarkalleen perillä mitä menee ja minne, ja mihin aikaan.

Karkeakuormitusta tehtäessä on mahdotonta päästä 100 %:iin, sillä päivittäiset tuotantomäärät vaihtelevat rajusti ja erilaiset sesongit, kampanjat ja mahdolliset ongelmat vaikeuttavat hommaa. Jos hienokuormituksessa tarvitaan ylimääräistä kapasiteettia, on käytössä ylimääräisiä kutsuttaessa-sopimuksella olevia työntekijöitä ja lisäksi työvuoroja voidaan järjestää uudelleen, sillä päivittäinen tuotantomäärä on suurimmillaan maanantaina ja perjantaina. Lisäksi tehtaalla on käytössä työnkierto eli tehtävät vaihtuvat viikottain. Näin kaikkien työntekijöiden pitää hallita kaikki hommat ja ongelmat esim. mahdollisien sairaspöissaolojen kannalta helpottuu, kun kuka tahansa voi korvata. Lisäksi tämä järjestely kohottaa mahdollisesti työmoraaia.

Jos karkeakuormitus näyttää jäävän 50 %, käytössä on työajan lyhennykset (pekaset) lisäksi työajan tasausta (esim. tiistaina ja keskiviikkona 7,5t ja perjantaina 9h). Jos tilanne jatkuu pitkään, on viimeisenä ratkaisuna YT-neuvottelut.

5.4.1 Analyysi

Tuotanto on erittäin asiakasohjautuvaa. Valmiilla tuotteilla ei ole varastoa ollenkaan vaan ne kuljetetaan heti aamulla kauppoihin. Tuotanto on täysin just-in-time – tuotantoa. Ongelmina tässä on, että toiminta pohjautuu suuresti kuljetuksiin ja niiden onnistumiseen niin raaka-aine kuin valmiiden tuotteidenkin puolella, kun raaka-ainevarastot pyritään pitämään mahdollisimman pieninä. Suuret vaihtelut tuotannossa vaikeuttavat työntekijöiden tasaista kuormitusta. Onnistunut tuotannonohjaus on erittäin tärkeää. Yhteistyö alan oppilaitosten kanssa varmasti auttaa, sillä varsinkin opiskelijat ovat hyvää väliaikaistyövoimaa erityisesti viikonloppuisin. Kuviossa 9 on leipomon tuotannonohjaus esitetty karkeasti.



Kuvio 9. Leipomon tuotannonohjaus.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yleisenä mielipiteenä oli, että karkeakuormitus pyritään järjestämään noin 80–90 % kuormituksella, jotta on jonkin verran pelivaraa mahdollisia ongelmia varten. Elintarvikejalostuksessa tuotannonohjauksen toimivuus on elintärkeää, sillä tuotteita ei voi tehdä varastoon. Tämä on äärimmäisen herkkää erityisesti lyhyen säilyvyysajan omaavilla tuotteilla. Myös raaka-aineen käsittely tuo omat ongelmansa, koska raaka-aineetkin ovat pilaantuvia ja vaativat tarkat säilytysolosuhteet. Kone- ja laitevalmistajilla ei raaka-aineiden pilaantuvuudesta johtuvia ongelmia toki ole, mutta jokaisen tuotantolaitoksen ja siinä valmistettavien tuotteiden attribuutit ovat erilaiset, joten varastoon ei juurikaan voi tehdä tai varata muuta kuin aivan perusmateriaaleja ja komponentteja.

Näiden seikkojen takia JIT-filosofia oli kaikkien haastateltujen elintarvikejalostajien tuotannonohjauksen pohjana. Perinteinen, täysin varasto-ohjautuva tuotanto ei ole kovin edullista sillä varsinkin elintarvikkeiden tapauksessa, varastojen ylläpito ja varsinkin olosuhteiden säätö (esim. lämpötila) on kallista. Meijerin tapauksessa pienimuotoisten varastojen tekeminen oli mahdollista, sillä tuotteilla oli kohtuullisen pitkä säilyvyys. Kuitenkin monen elintarvikkeen jalostuksessa (esim. leipomo) niiden lyhyt säilyvyys pakottaa tuotannon optimoimiseen jopa päivätasolla. Elintarvikelaitevalmistuksessa on asiakasohjautuva tuotanto oikeastaan ainoa vaihtoehto. Kuitenkin kysyntää on hyvin vaikea ennustaa pitkällä aikavälillä. Kuitenkin pyrkimystä ja kiinnostusta on tälläkin alalla myös muiden tuotantomenetelmien käyttöön, esimerkiksi massaräätälöintiä hyväksikäyttäen. Tällöin pystyttäisiin valmistamaan peruskomponentteja ja laitteita jopa varastoon, ja tilausten mukaan niitä pyrittäisiin kustomoimaan asiakkaiden tarpeeseen. Tämä tyyli on käytössä esimerkiksi monilla auto- ja työajoneuvovalmistajilla.

Kone- ja laitevalmistajilla oli vuokratyöntekijöiden käyttö arkipäivää, sillä tuotanto on projektinomaista ja vaihtelevampaa. Toisaalta kuormituksen ollessa pieni, pystyttiin väkeä vähentämään helpommin. Elintarvikejalostajilla hienokuormituksen vaihtelu hoidettiin muunmuassa ylitöin ja tilapäisen työvoiman avulla, jos tarvittiin lisää henkilöstöä. Kun taas ylikapasiteettia sopeutettiin työajan lyhennyksillä tai vapaapäivillä sekä pienentämällä laitteiden tehoa.

7 POHDINNAT

Tuotannonohjaus ei ole täysin yksiselitteistä. Tuotannonohjauksen toimiminen riippuu monesta tekijästä. Suurimmat ongelmat ovat materiaalin ja henkilöstönhallinnassa. Laitteiden kapasiteettia on ehkä helpompi muuttaa, mutta yksi työntekijä ei yhtäkkiä repeä esim. kahteen paikkaan yhtä aikaa. Edun kokevat yritykset, jotka sijaitseva lähellä saman alan oppilaitoksia, sillä monesti opiskelijoita voidaan hyödyntää osa-aikaisilla/tarvittaessa – sopimuksilla. Se on sekä opiskelijan, että työnantajan etu.

Työssä esitetään kysymyksiä, joihin moniin ei ole oikeaa vastausta. Ennusteita voi tehdä, mutta ne eivät ole 100 % luotettavia. Työ antaa hyvin viitettä mihin suuntaan tuotannonohjaus on kehittynyt tai on kehittymässä.

Elintarvikejalostuksessa mielestänäni kannattaisi lähestyä tuotannonohjauksen ongelmia tuotekehityksenkin avulla. Paremmat, paremmin säilyvät tuotteet mahdollistavat paremmin kapasiteetin sopeuttamisen. Näkemykseni on, että tulevaisuudessa tähän satsaaminen kannattaa enemmän kuin tuotannonohjausmallien kehittäminen uudempaan suuntaan.

LÄHTEET.

Blomqvist, M. & Karjalainen, J. & Suolanen, O. 2001. Kehittyvä toiminnanohjaus. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.

Kilpeläinen, T. Tuotantotalouden peruskäsitteet. [Verkkojulkaisu]. Vaasa: Yliopisto. [Viitattu: 1.11.2011]. Saatavana: <http://lipas.uwasa.fi/itt/titu/tutaperus/koko.pdf>

Porter, A. 2009. Operations Management. [Verkkojulkaisu]. Tanska: Ventus Publishing ApS. [Viitattu: 9.11.2011]. Saatavana: <http://bookboon.com/fi/student/management/operations-management>

Soronen, O. 1999. Massaräätelöinti asiakaismyönteisessä tuotannossa. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.

Stevenson, L. 2009. Operations management McGraw-Hill International edition. USA: McGraw-Hill/Irwin Publishin

